УДК 621.833:620.191

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕДУЦИРУЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Л.В. МАРКОВА, *В.Л. БАСИНЮК, *Е.И. МАРДОСЕВИЧ,
**Ю.В. МАШИН
«ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ
им. В.А. Белого НАН Беларуси»
*Государственное научное учреждение
«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»
**Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Гомель, Минск, Могилев, Беларусь

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/

Техническое обслуживание, основанное на оценке реального состояния механизма, является наиболее эффективным и экономически обоснованным подходом эксплуатации промышленного оборудования, повышения его надежности и безопасности. При этом важной задачей является повышение точности оценки технического состояния оборудования путем использования диагностических систем.

В настоящее время широкое применение нашли методы вибромониторинга для непрерывной диагностики состояния машин и механизмов. Путем измерения и анализа уровня вибраций механизма можно определить как природу, так и значимость дефектов, и спрогнозировать выход механизма из строя. Суммарный вибрационный сигнал машины формируется многими компонентами и структурами. Механические дефекты дают характерные вибрации на разных частотах, которые могут быть связаны с определенными нарушениями в работе машины. Однако установлено, что вибрации в ряде случаев имеют ограниченную информативность, в силу чего в диагностику изнашивания узлов трения широко внедрились методы анализа смазочного материала по параметрам частиц износа, содержащихся в смазке и по параметрам, характеризующим его работоспособность. По сравнению с вибрационным анализом анализ масла имеет определенные преимущества, так как дает прямую и раннюю информацию о режиме изнашивания и состоянию машины.

В ходе эксплуатации трибосистемы происходит ухудшение рабочих свойств масла, изменение режима нагружения, что приводит к снижению несущей способности граничного слоя смазки и нарушению режима установившегося изнашивания. Нарушение нормального режима изнашивания сопровождается увеличением размеров и концентрации частиц износа в масле, увеличением зазоров между поверхностями трения, отклонением от соосности и т.д.

Анализ смазочного материала позволяет на ранней стадии установить причины ухудшения рабочих свойств масла: изменение химической

структуры масла (окисление, термическая деструкция, разложение присадок), увеличение содержания воды в масле и увеличение содержания механических примесей.

Изменение химической структуры (окисление и температурная деградация) масла приводит к образованию высокомолекулярных соединений, нагара, лакоподобных отложений и шлама, к увеличению вязкости, образованию кислот, вызывающих коррозию металлических деталей. Показателями степени окисления масла и химической деструкции являются общее кислотное число и цвет масла, определяемые в лабораториях стандартными методами.

Для обеспечения, как мониторинга агрегатов трансмиссий, так и для прогнозирования сроков смены масел необходимо знание порогового (допустимого) уровня изменения показателей качества масла или тенденции их изменений. Пороговые значения показателей зависят от типа оборудования, условий нагружения и эксплуатации и обычно устанавливаются предприятиями-изготовителями масла или определяются в ходе сбора и обработки результатов предварительных испытаний.

Комплексный анализ триботехнических и вибрационных параметров, регистрируемых и анализируемых с учетом реального масштаба времени, позволяет практически полностью исключить характерные для вибромониторинга ложные срабатывания системы диагностирования за счет расширения номенклатуры совместно анализируемых факторов и существенно повысить чувствительность мониторинга к зарождающимся дефектам и достоверность их идентификации с источником, в качестве которого могут выступать отдельные зубья зубчатых передач, подшипники и т.п.

Специалисты двух областей – диагностики на основе анализа масла и вибродиагностики часто изолированы друг от друга. Эффективная интеграция двух методов мониторинга и методов компьютерного анализа данных, включая методы искусственного интеллекта, позволит создать эффективное средство диагностики.

При контроле дефектов подшипников специалистами установлено, что анализ масла позволяет идентифицировать 40 % дефектов, виброанализ – 33 % и только сочетание обоих методов позволяет обнаружить оставшиеся 27 % нарушений в нормальной работе подшипников.

Целью работы является установление эффективных информационных параметров контроля вибраций конструктивных элементов редукторов и анализа смазочного материала, наиболее достоверно отражающих изменения режима их работы.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/